MEDICIONES ELÉCTRICAS

APARATO DE PRUEBAS

DE D. FLORENCIO ECHENIQUE

Al cumplir la misión honrosa que por Real orden de 29 de Septiembre de 1893 confirió el Ministerio de Fomento al inteligente y laborioso Jefe del Cuerpo de Telégrafos D. Florencio Echenique, encargándole que comprobara é instalara los pararrayos de los monumentos nacionales, históricos y artísticos, se le presentó con frecuencia el problema de determinar resistencias inferiores á una centésima de ohm, al localizar averías en secciones muy pequeñas, tanto de las comunicaciones con tierra como de los empalmes de los conductores, de las barras y de las uniones de éstas con las puntas de los pararrayos.

Para un inventor de la inteligencia del señor Echenique no era empresa imposible hallar una solución práctica, sencilla y barata del problema que anteriormente hemos indicado, de medir esas resistencias pequeñas, valiéndose de su aparato de pruebas, algo modificado, y nuestro objeto es detallar en qué consiste esta innovación introducida por el Sr. Echenique.

Como entre nuestros lectores no faltarán seguramente los que no recuerden la descripción del referido aparato, hemos creído conveniente reproducir la que de él dió su inventor, antes de explicar la nueva forma que ha recibido.

Al idear su aparato de pruebas, se propuso el Sr. Echenique, según él mismo declara, «reunir en un pequeño espacio el mayor número posible de elementos para verificar los ensayos y mediciones tan indispensables hoy en las diversas aplicaciones eléctricas, ya se trate de pequeñas ó grandes resistencias; dar amplitud á las operaciones, estando dispuesto todo para funcionar sin montajes especiales ni preparación previa; procurar que sus reducidas dimensiones permitan transportarlo fácilmente, tanto para experiencias de gabinete como de campo, y suprimir todos los empalmes y comunicaciones al exterior, fijando sólidamente en el interior las conexiones, por medio de tornillos de presión».

La figura 1.ª representa el conjunto del aparato, y la 2.ª un esquema de las comunicaciones interiores.

El aparato de prueba comprende:

Un galvanómetro de resistencia variable.

Una caja de resistencia ó puente de Wheatstone.

Un conmutador general para combinar las comunicaciones.

Un conmutador auxiliar de pila.

El galvanómetro está montado sobre una plancha de ebonita, y en el carrete ó bastidor, también de ebonita, envueltos sucesivamente con hilo del mismo calibre, siete circuitos, cuyos extremos se reunen en un semicírculo metálico incrustado en la peana y dividido en secciones, formando resistencias de 5, 20, 75, 400, 500, 1.000 y 2.000 ohms, que sumadas todas dan un total de 4.000 unidades, y parcialmente las combinaciones que se expresan á continuación:

Valor que representan las resistencias del galvanómetro al sumar los circuitos quitando clavijas de izquierda á derecha.

Número de clavijas quitadas.	NÚMERO Y RESISTENCIA DE LOS CIRCUITOS							Resistencia que representan las clavijas quitadas. — *Ohms.*
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	
1	»	»	»	»	»	»	5	5
2	»	»	»	»	»	5	20	25
3	»	»	»	»	5	20	75	100
4	»	»	»	5	20	75	400	500
5	»	»	5	20	75	400	500	1.000
6	»	5	20	75	400	500	2.000	2.000
7	5	20	75	400	500	1.000	1.000	4.000
Ohms.	5	25	100	500	1.000	2.000	4.000	»

Relacionadas con las 4.000 unidades, resistencia máxima del galvanómetro y suma de la de todos los circuitos, se han dispuesto tres derivaciones ó shunts de $^1/_9$, $^1/_{99}$ y $^1/_{999}$, cuyas resistencias respectivas de 444,44, 40,40 y 4,004 ohms corresponde á tres divisiones de otro semicírculo metálico montado también en la peana del galvanómetro. Una división de este semicírculo, marcada con la indicación *S S* (sin shunt), es la que pone en relación las derivaciones con el galvanómetro. La clavija correspondiente á esta división *S S* debe quitarse siempre que se emplea el galvanómetro sin derivación. Sólo debe estar puesta cuando se deriva el galvanómetro.

El semicírculo metálico, dispuesto á la derecha de la peana y dividido en secciones, corresponde á tres resistencias de 2.000, 4.000 y 6.000 ohms, que no tienen relación alguna con el gal-

© Biblioteca Nacional de España

vanómetro. Su objeto es formar una resistencia adicional de 12.000 unidades para aumentar los límites del lado *B C* del puente, al que está unido por medio de las comunicaciones *b b*.

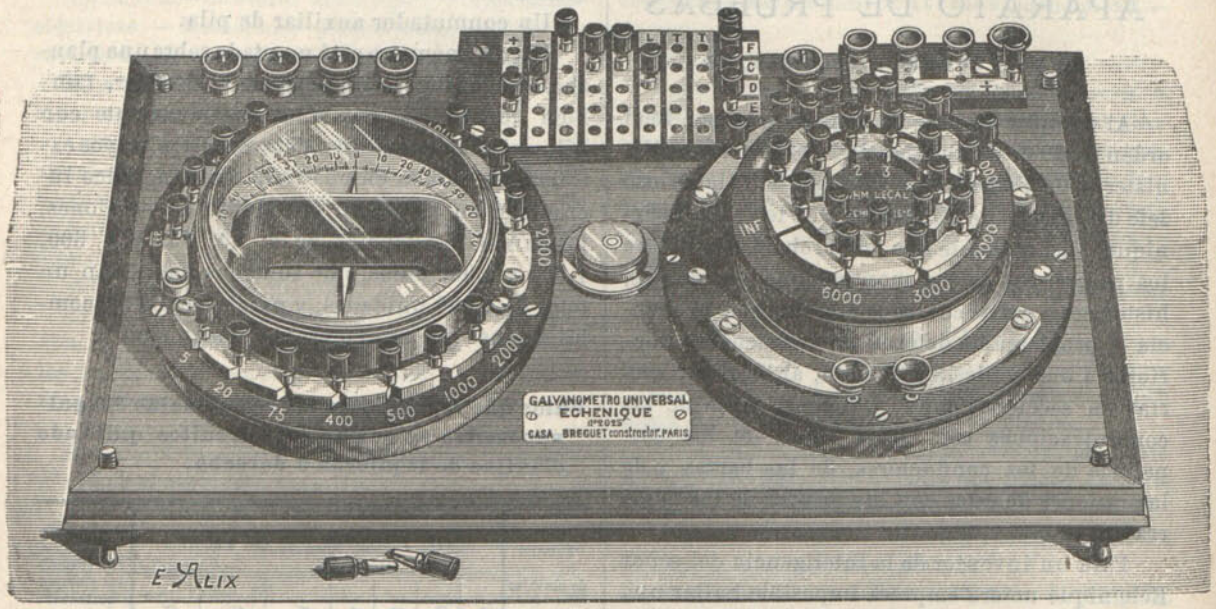

FIG. 1.ª

La aguja del galvanómetro, formada por una ligera lámina de acero con centro de ágata y una indicadora de aluminio, gira libremente sobre un pivote de acero, hallándose siempre contenido, por sus dimensiones especiales, dentro del campo magnético del bastidor.

Un estilete mantiene la aguja en una posición fija cuando no funciona, á fin de que no sufra choques bruscos al transportar el aparato, y sirve también, cuando funciona, para limitar la amplitud de las oscilaciones.

Puede emplearse como imagen corrector una varilla imanada colocada sobre el fanal ó debajo de la peana.

En los casos en que sea necesario, puede utilizarse el galvanómetro solo, sin relación alguna con las demás comunicaciones del aparato.

Para funcionar con el galvanómetro, ya sea solo ó unido al puente, se empieza por quitar las clavijas correspondientes á la suma de resistencias que convenga usar, y después se quita la clavija *S S*, si no se emplea derivación; si se deriva el galvanómetro, se quita la clavija de derivación que se necesite y se coloca la clavija *S S*.

La caja de resistencia, puente de Wheatstone, no difiere del que se usa generalmente más que en la forma circular que se le ha dado. La lectura de las resistencias resulta mucho más clara; los brazos fijos están separados y en distinto plano que el variable, el cual está formado por dos bandas metálicas circulares concéntricas, que corresponden: la interior, á las unidades y decenas, y la exterior, á las centenas y unidades de millar.

La clavija de *infinito* sirve para establecer ó cortar la comunicación entre estas dos bandas.

Los lados fijos *A B* y *A D* constan de resistencias de 10, 100 y 1.000 unidades, que son las resistencias que tienen la mayor parte de los puentes.

En el lado variable *B C* se ha formado la resistencia *R* con 16 carretes de 1, 2, 3, 4, 10, 20, 30, 40, 100, 200, 300, 400, 1.000, 2.000, 3.000 y 6.000 unidades, que suman runidas 13,110 ohms, y con las 12.000 de la resistencia adicional incluida en la peana del galvanómetro, componen un total de 25.110 ohms.

Las llaves *F I* y *E H* están dispuestas en las diagonales *A C* y *B D* del paralelógramo.

El conmutador para combinar todas las comunicaciones del aparato se compone de ocho bandas metálicas verticales y cinco horizontales, montadas sobre un zócalo de ebonita y perfectamente aisladas unas de otras.

Las dos primeras bandas verticales, marcadas

© Biblioteca Nacional de España

con los signos + y —, comunican con los polos respectivos de la pila.

La tercera y cuarta con el galvanómetro.

Las cuatro restantes *L L T T*, con los hilos de línea y tierra ó resistencias que se someten á ensayo.

De las bandas horizontales, las cuatro primeras comunican con los vértices del puente.

La primera *F*, por intermedio de la llave ó interruptor *F I*, con el vértice *A*.

La segunda y tercera, *C D*, con los vértices respectivos *C* y *D*.

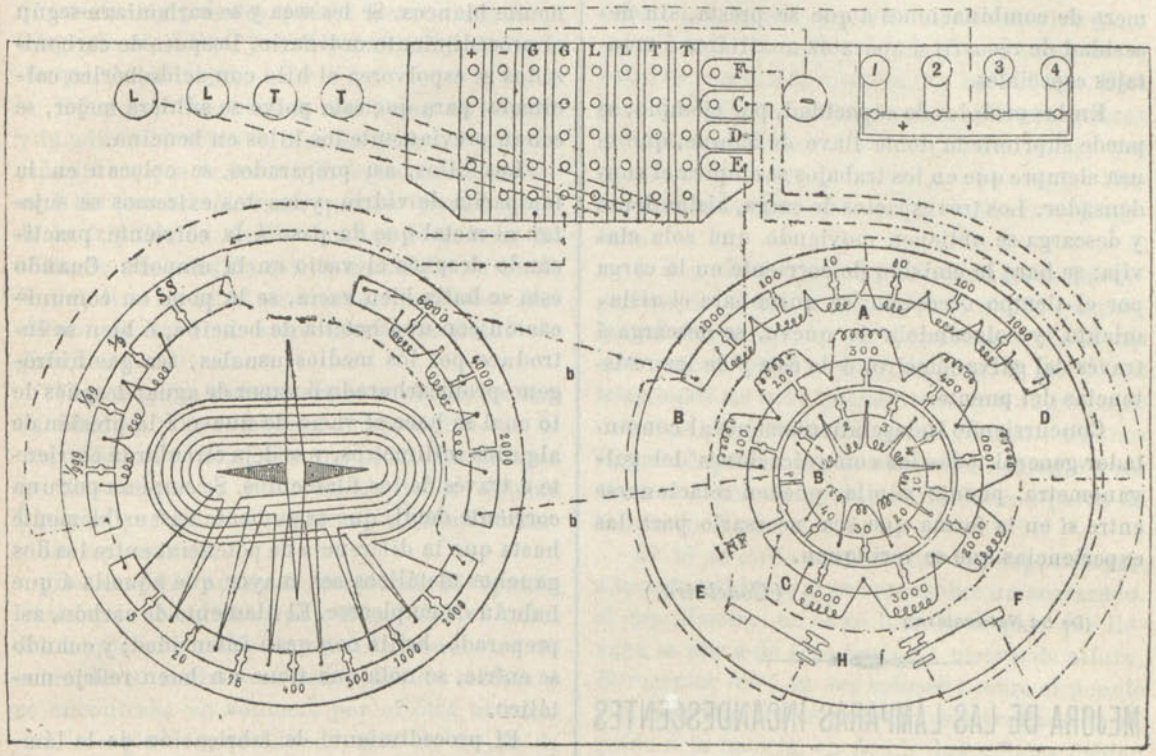

Fig. 2.ª

Y la cuarta *E*, con el vértice *B* por medio del interruptor *E H*.

La quinta banda horizontal tiene por objeto unir entre sí las bandas verticales, cuando así lo exija la disposición de las comunicaciones para los trabajos que se efectúen.

Las comunicaciones del puente con las cuatro primeras bandas horizontales *F C D E*, se establecen por medio de clavijas; de modo que quitando éstas, queda cortada é interrumpida la unión del puente con el conmutador, y pueden utilizarse las bandas horizontales para establecer comunicaciones entre las verticales en todos los casos en que se funciona con el galvanómetro solamente y no se hace uso del puente.

Como por regla general casi todos los puentes tienen las mismas iniciales, siguiendo la costumbre de hacer los empalmes en las bornas *F* y *E* de las llaves que corresponden á *A* y *B*, hemos conservado las mismas letras en el conmutador: téngase en cuenta que con estas iniciales designamos á la vez las comunicaciones *F A* y *E B*.

El conmutador de pila está formado por cuatro bandas verticales 1, 2, 3 y 4, á cuyas bornas se unen los polos positivos, que pueden sumarse por medio de clavijas en una banda horizontal marcada con el signo +.

En las bandas verticales se empalman los polos positivos de los cuatro grupos de elementos en que convenga dividir la pila, y se toma el grupo más á propósito para las experiencias que se verifiquen, uniendo la banda vertical correspondiente por medio de una clavija con la horizontal +, que está en comunicación con el conmutador general.

A la borna inmediata al conmutador de pila, y marcada con el signo —, se empalma directamente el polo negativo de la pila.

Los hilos para las experiencias se unen á las

© Biblioteca Nacional de España

bordas *L L T T*, que están á la izquierda del aparato.

Un nivel circular, dispuesto en el centro de la peana, y cuatro tornillos de rectificación en los extremos de ésta, tienen por objeto fijar el aparato en posición horizontal.

Una vez adquirida la costumbre de manejar el conmutador, se comprende fácilmente el número de combinaciones á que se presta, sin necesidad de recurrir á aparatos auxiliares ó montajes especiales.

En las medidas de capacidad, por ejemplo, se puede suprimir la doble llave de Sabine, que se usa siempre que en los trabajos se emplea el condensador. Los tres espacios de carga, aislamiento y descarga se obtienen moviendo una sola clavija; se hace la emisión de corriente en la carga por el tiempo necesario; se quita para el aislamiento, y colocándola de nuevo, se descarga á través del galvanómetro, ó de éste y de las resistencias del puente.

Concurriendo independientemente al conmutador general todas las comunicaciones del galvanómetro, puente y pila, pueden relacionarse entre sí en la forma que sea necesario para las experiencias que se verifiquen.

(*Concluirá.*)

(De *La Naturaleza.*)

MEJORA DE LAS LÁMPARAS INCANDESCENTES

POR MEDIO DEL ÁCIDO BÓRICO

(Sistema J. Hadden Douglas William, de Londres.)

Como por fin las lámparas incandescentes se hacen en España, conviene se conozcan todos los adelantos que en su fabricación se consigan.

Se han hecho muchos ensayos para aumentar el poder iluminante de los filamentos de carbón que en ellas se emplean por medio del ácido bórico, sin resultados á causa de la mala preparación de éste, pues hasta aquí no se ha sabido que debe previamente fundirse en un crisol de plombagina, manteniéndolo á la alta temperatura del blanco durante dos ó tres horas en un horno especial. La colada se hace sobre una plancha para que forme una lámina de poco espesor. Una vez frío, su estado vítreo hace fácil pulverizarlo y tamizarlo para incorporarlo al carbón ó al filamento.

Si se trata de fabricar un filamento de carbón para lámpara por medio de hilo vulcanizado ú otra sustancia análoga, se cortan los hilos del largo y grueso que se desee y se colocan en recipiente que debe ser de vidrio, y se los somete á la cocción agregando algún agua para que puedan moverse en ella. Á este agua se agrega el ácido bórico calcinado en cantidad notablemente mayor de la que el agua pueda disolver.

La cocción dura bastante, y los filamentos se cubren de ácido bórico, poniéndose completamente blancos. Se les seca y se carbonizan según el procedimiento ordinario. Después de carbonizados se espolvorea el hilo con ácido bórico calcinado; para que este polvo se adhiera mejor, se echan previamente los hilos en bencina.

Los hilos, así preparados, se colocan en la lamparita de vidrio, y los dos extremos se sujetan al metal que da paso á la corriente, practicando después el vacío en la ampolla. Cuando ésta se halla bien vacía, se la pone en comunicación con una botella de bencina, ó bien se introduce por los medios usuales, sea gas hidrógeno protocarburado ó vapor de agua; después de lo cual se hace el vacío de nuevo á la presión de algunos milímetros, y se deja circular la corriente á través de los filamentos. Se empieza por una corriente débil, que se aumenta insensiblemente hasta que la diferencia de potencial entre los dos ganchos metálicos sea mayor que aquella á que habrán de emplearse. El filamento de carbón, así preparado, brilla con gran intensidad; y cuando se enfría, se nota que tiene un buen reflejo metálico.

El procedimiento de fabricación de la lámpara y el arreglo de la resistencia son los mismos que hasta aquí.

Si el filamento ha de hacerse de una materia líquida ó semisólida, como la celulosa disuelta, se mezcla el ácido bórico calcinado con la materia, tratando de hacerlo penetrar en ella lo más pronto posible.

Mr. Hadden emplea igualmente el ácido bórico calcinado para los carbones de las lámparas de arco, mezclando el polvo de ácido bórico con las materias que han de calcinarse. El ácido bórico, en cantidad de 10 por 100, produce excelente resultado.

EXPERIMENTOS EN LA SPEZZIA

SOBRE EL TELÉGRAFO MARCONI

A su llegada á Italia á fines del mes de Junio último, Guillermo Marconi explicó varias conferencias en su país natal á fin de dar á conocer su invento. La primera se verificó en el palacio

© Biblioteca Nacional de España

del Quirinal, en presencia del Rey y de la Reina, de la corte y de un cierto número de periodistas, y fué un gran éxito para el notable y joven electricista; después dió una serie de conferencias en el Ministerio de Marina y en algunas sociedades científicas. Pero el *clou* de sus experimentos, y el más importante de ellos, debía tener por teatro el golfo de la Spezzia. Se quería saber hasta qué distancia práctica podría hacerse uso de la telegrafía sin hilos, y cuáles serían los obstáculos que se hallarían.

Estos experimentos se realizaron en secreto y la administración de Marina puso un cuidado especial en que de cerca ó de lejos, nadie asistiese á las pruebas á menos que no formase parte de la tripulación de los buques de guerra. No obstante una medida tan innecesaria, se acaba de publicar un buen resumen en la *Revista Marítima*, de la cual extractamos los datos siguientes:

«La estación transmisora se estableció en San Bartolomeo, y se componía de acumuladores de una bobina de inducción que podía dar chispas de 25 centímetros y de un oscilador sistema Righi, cuyas grandes esferas se hallaban sumergidas en vaselina.

Dos eran los aparatos receptores. El aparato transmisor se hallaba unido á uno de los palos del buque por medio de un hilo conductor de cobre de 10 milímetros cuadrados de sección y se encontraba en contacto por el otro extremo con una placa cuadrada de zinc de $0^m,40$ de lado. La otra esfera del oscilador estaba unida por medio de un hilo de cobre á una placa sumergida en el mar. Sobre el buque que conducía el aparato receptor se había situado á cierta altura un conductor de la mlsma sección, aislado perfectamente, y que se hallaba unido á una placa de zinc de dimensiones idénticas; el segundo conductor estaba igualmente sumergido en el mar.

Las experiencias duraron cinco días: del 14 al 18 de Julio. Hagamos caso omiso de las del día 14, en que la insuficiencia de la transmisión podia provenir, bien de las influencias atmosféricas, de que estuviesen mal arreglados los aparatos, ó bien de la inexperiencia de los que los manejaban por vez primera.

El 15 de Julio se comprobó desde el primer momento que las influencias atmosféricas producían rayas rápidas en el receptor, aunque el transmisor se hallase en reposo. Esta dificultad impidió que se verificaran las pruebas aquella mañana. Por la tarde reinó buen tiempo, y al reanudarlas fueron recibidas admirablemente todas las señales hasta una distancia de 5.500 metros. Queriendo determinar si interponiendo un obstáculo natural entre la estación de tierra (que hasta entonces había permanecido visible) y el receptor, las señales pasarían siempre, para lo cual el remolcador que conducía el aparato receptor se situó detrás del cabo de la Castagna, lo que impedía que fuese visto desde San Bartolomeo, las señales cesaron inmediatamente y no volvieron á reanudarse hasta que el vapor no se halló de nuevo á la vista de San Bartolomeo. Este hecho se halla en contradicción con las primeras noticias que tuvimos del invento, y en las que se afirmó que una montaña no era ningún obstáculo para que funcionase perfectamente el aparato.

A la mañana siguiente se reanudaron las experiencias. Hasta la isla de Tino (7.480 metros), las señales se leyeron perfectamente. A 9.000 metros, comenzaron á faltar algunas; á 10.500 los telegramas no eran descifrables, y á 12.500 apenas si de tiempo en tiempo se recibían algunos signos. Regresaron y la recepción comenzó á ser clara nuevamente en San Bartolomeo á partir de la isla de Tino.

El 17 de Julio continuaron las experiencias, situando entonces el receptor sobre un acorazado, el *San Martino*, en cuyo buque, el palo que llevaba la placa de zinc tenía 34 metros de altura, El receptor fué á su vez colocado sobre el puente y la transmisión fué perfecta; se le trasladó en seguida á la batería, en donde las señales debían atravesar una coraza de 11 centímetros para llegar á él y podían hallarse desviadas por todas las masas metálicas que se encuentran en este sitio del buque. La transmisión fué igualmente perfecta, á pesar de los obstáculos artificiales situados entre el transmisor y el receptor. Se bajó, por último, el receptor á la bodega del acorazado á 2'50 metros bajo el agua y muy próximo á enormes masas de hierro. La transmisión fué aún buena, pero menos perfecta que en el caso precedente. La distancia que en esta experiencia separaba al acorazado de la estación de San Bartolomeo, era de 3.200 metros. Pero es necesario hacer constar que el buque se hallaba inmóvil.

El 18 de Julio, último día de las pruebras, el *San Martino* se puso en movimiento y el receptor se hallaba sobre el puente. Para que hubiese más equilibrio en los aparatos, se había colocado en San Bartolomeo un poste para sitiar el conductor aéreo á la misma altura que el del acorazado, 34 metros. El buque emprendió la marcha y la transmisión fué normal hasta 12.500 metros. A esta distancia comenzó á ser irregular, y cesó comple-

© Biblioteca Nacional de España

tamente cuando el buque se hallaba á 13.500 metros de San Bartolomeo. El acorazado regresó, y á 12 kilómetros, las señales reaparecieron, en un principio indistintas é incompletas, y después, siendo cada vez más legibles, hasta que por fin, á 10 kilómetros se restableció la transmisión regular.

Después de un descanso de dos horas, se reanudaron las pruebas y los telegramas fueron esta vez perfectamente recibidos á *16.300 metros*, distancia máxima obtenida; también se obtuvieron algunas señales hasta 18 kilómetros. Cuando el acorazado viró para regresar á San Bartolomeo, no se pudo comenzar á recibir algunos signos indescifrables hasta que no se halló á 12 kilómetros de distancia. Resolvióse entonces que se situara detrás de las islas de *Tino* y *Palmaria*, para conocer qué influencia tendrían sobre las comunicaciones estos obstáculos materiales. Cuando estuvo á un kilómetro detrás de ellas y á 7 y 8 kilómetros de San Bartolomeo, las señales cesaron en absoluto como en el primer experimento. Creyendo hallarse demasiado próximo á ambas islas, alejóse de ellas el *San Martino* hasta 9 kilómetros, esperando quizás que las ondulaciones eléctricas que pasarían por cima del obstáculo, podrían en seguida converger sobre el buque y poner en marcha al receptor, pero el resultado fué completamente negativo. Regresó hacia San Bartolomeo, pero las señales no fueron más distintas esta vez, sino á 6.500 metros de distancia de esta estación.

También se observó que cuando, por consecuencia de las evoluciones del buque, las chimeneas, el puente del comandante y otros obstáculos venían á interponerse entre el transmisor y el receptor, la distancia útil de las comunicaciones quedaba reducida á 6.500 metros, poco más ó menos, y que una elevación natural de unos 100 metros interpuesta sobre el paso de la ondulación la detenía completamente.

El primer hecho se compagina difícilmente con el de funcionar el transmisor cuando estaba colocado en la batería, y lo mismo en la bodega del acorazado; pero ambos hechos son seguramente exactos y es preciso admitirlos, dejando para otras experiencias el cuidado de explicar estas anomalías. Negar un hecho porque contradiga lo que sabemos, ó porque no hallemos medio de explicárnoslo, es dar pruebas de ignorancia y de testarudez: dos cualidades que ordinariamente van unidas.

Es imposible actualmente fallar acerca del resultado de estas experiencias, que parecen contradecir algunas de las afirmaciones hechas en los primeros momentos, y que mostraban á estas ondulaciones atravesando montañas, franqueando todos los obstáculos naturales é insistiendo sobre esta asombrosa propiedad. Se puede, aunque perfeccionando los aparatos, hallar el medio de lanzar mayor número de ondulaciones en una dirección dada; se podrá resolver el problema cuya solución no se ha hallado todavía, al menos tal y como se ha visto en las pruebas de la Spezzia. Cualquiera que él sea, ya tenemos datos auténticos, y por ellos sabemos que se puede telegrafiar sin hilos hasta 16 kilómetros, en el mar y en circunstancias normales. Esto ya es un buen resultado.

El joven sabio, cuyo nombre iba unido á estos experimentos, hallará ciertamente el medio de mejorar sus transmisores y receptores, y como en la actualidad el asunto entra en el campo de la ciencia, será objeto de estudio por parte de los electricistas; no es preciso dudar del éxito final; será cuestión de tiempo. Un experimento en el que no se obtiene sino un éxito imperfecto, es, al menos, tan útil á la ciencia como otro en que se obtenga resultado, pues los defectos que nos hace comprobar nos llevan á investigar la causa, á darnos cuenta de los obstáculos, en una palabra, á adquirir la ciencia del hecho que queremos estudiar y de que queremos sacar partido. Bajo esta base, las pruebas de la Spezzia son bastante interesantes y serán muy provechosas para el perfeccionamiento de la telegrafía sin hilos.

Dr. A. B.

FERROCARRILES

TRANVÍAS ELÉCTRICOS DE ROUEN

II

Fieles á la palabra que en nuestro último número dimos á nuestros lectores, hoy vamos á tener el gusto de completar nuestra descripción de los tranvías eléctricos de Rouen con algunos datos relativos á los motores, estación central y explotación de los mismos.

Los primeros son dos por coche, del tipo G. E., 800 forma B del sistema Thomson-Houston y de débil velocidad angular. Están encerrados en una caja de acero, de modo que quedan por completo al abrigo del polvo y de la humedad

El peso de los motores es de 660 kilogramos, y su potencia de 25 caballos.

Los motores descansan sobre los trucks por medio de topes de caucho.

© Biblioteca Nacional de España

Además del equipo eléctrico, los coches llevan al lado del registro una manivela que acciona sobre cuatro frenos de zapata. No siendo muy considerables en Rouen las declinaciones, no ha sido necesario emplear otros sistemas de frenos.

Finalmente, los coches están provistos en sus partes anterior y posterior de luces de posición, de petróleo, y de una bocina ó trompa de aviso.

La fábrica eléctrica ó estación central se halla establecida sobre la orilla izquierda del Sena, Lemire, á poca distancia del río.

Esta estación cuenta actualmente con tres unidades generadoras, independientes, compuestas de una máquina Corliss-Farcot, y de una dinamo de 200 kilowatts, dispuesta para 550 volts á toda carga y 550 volts en vacío, regida directamente por medio de correas.

Los principales datos de las dinamos M. P.-4-200-225 son:

Potencia normal.....	200 kilowatts.
Velocidad angular.....	425 vueltas: m.
Peso de la máquina sin polea.	9.900 kilogramos.
Longitud máxima....	3.360 milímetros.
Anchura máxima.....	1.800 idem.
Altura máxima.....	1.970 idem.

Las máquinas Corliss-Farcot son de un solo cilindro de 6,50 mm. de diámetro y 1.300 de longitud; están provistas de un volante de siete metros de diámetro; su velocidad angular es de 70 vueltas por minuto.

A causa del aumento de coches, que ha llegado á 60, y que se aumentará dentro de poco, las dinamos de 200 kilowatts, que eran muy suficientes, serán próximamente reemplazadas por otras de 300. Las máquinas de vapor no se cambiarán.

Las calderas son actualmente en número de tres, del tipo Babcock y Wilcox.

El agua de condensación es impelida en un refrigerante, sistema Sie, por medio de una bomba movida por un motor Volta de 500 volts.

El cuadro de distribución es de nuevo modelo y se compone de tres redes diferentes.

Las de los generadores llevan un interruptor automático, un amperómetro Weston, dos interruptores principales de ruptura brusca, un pequeño interruptor y un reostato de campo, cuyo volante se encuentra en la cara anterior del cuadro; finalmente, una toma de corriente para enlazar cada dinamo á un voltámetro Weston de gran cuadrante luminoso.

El interruptor automático es de forma de K, y de una construcción muy notable.

Todos estos aparatos están sujetos sobre hermosas planchas de pizarra barnizadas, montadas sobre ángulos de hierro.

La inauguración del servicio de los primeros coches tuvo lugar el 1.º de Enero de 1896.

Hoy, 40 coches circulan en las principales arterias de Rouen. En breve 60 coches recorrerán toda la red.

El entusiasmo con que los habitantes de Rouen acogieron la inauguración de la circulación de los primeros coches es la justificación natural de las ventajas de confort y de placer que les habían sido prometidas.

La mayor parte de las acciones de la Compañía de los tranvías de Rouen pertenecían á una Sociedad inglesa, cuyos negocios eran poco prósperos y negativos.

Para cambiar el sistema de tracción era necesario gastar más de cinco millones. Dicha Sociedad no podía imponerse una carga semejante; pero la Compañía francesa Thomsom-Houston, segura de su éxito, no dudó en prestarle un serio apoyo. Hoy, la Compañía de tranvías de Rouen ha venido á ser francesa, y sus relaciones con el municipio y el vecindario de Rouen serán, pues, más cordiales, y su prosperidad doblemente asegurada.

(De la *Revista ilustrada de Banca, Ferrocarriles, Industria y Seguros.*)

APUNTES

LOS RAYOS X COMO EPILATORIO

The Electrical Engineer dice que un médico envió á una de sus clientes á un electricista para ver si éste podía, por medio de los rayos X, quitar á la dama un vello que afeaba su hermoso rostro.

El electricista sometió á la cliente á la acción de los rayos catódicos durante veinte minutos, y volvió á efectuar la operación durante cuatro días más, sin obtener ningún resultado.

Sin embargo, al cabo de varios días, la señora vió que no sólo los rayos X la habían privado de aquellos malditos pelos, sino también de la piel de su cara.

Ó, como dice el refrán español: que es peor el remedio que la enfermedad.

LA TELEFONÍA SIN HILOS

Después de la telegrafía sin hilos, con cuyo invento está realizando Marconi tan curiosos ex-

© Biblioteca Nacional de España

perimentos en Douvres, ya se agita en el mundo científico la telefonía sin hilos.

Mr. Guillaume ha publicado con tal motivo una Memoria muy docta en la *Revue générale des sciences pures et appliquées*, teniendo en cuenta el mínimum *de audición perceptible*.

«Es necesario no olvidar, dice, que la ley de la disminución de intensidad sonora según el cuadrado de la distancia, no es aplicable sino á un medio *indefinido*. Pero la atmósfera terrestre, la cual satisface á esta condición mientras tanto que se consideran distancias de varios kilómetros, varía, por el contrario, para la propagación á grandes distancias, una *lámina delgada*, en la cual las *ondas* deben considerarse como sensiblemente cilíndricas, y el crecimiento no es entonces proporcional á la distancia. Desde este momento, la observación contradice las hipótesis y los cálculos.

Un ejemplo que podríamos citar entre otros muchos: el 23 de Abril de 1891, la explosión ocurrida en Roma en un polvorín que contenía 300 toneladas de pólvora, produjo una onda atmosférica cuya perturbación aérea se sintió á más de 250 kilómetros de distancia.

Violle y Vautier han demostrado también que la *energía* puede conservarse en una perturbación sin restar perceptible al oído. Así, un pistoletazo disparado á la entrada de una cañería de agua (suponiendo que se halle vacía), puede ser percibido á unos 50 kilómetros por una membrana ó por el rostro del observador, mientras que su oído no percibirá nada: los *sonidos* musicales se descomponen, y después de alguna distancia se transforman en *ruidos*, los cuales desaparecen á su vez.

Mr. Boys, en un estudio sobre los proyectiles cogidos al vuelo, ha demostrado que un proyectil de gran velocidad produce una onda cuyo espesor no excede de *un milímetro* y cuya acción sobre el tímpano no dura á lo más sino una *cienmilésima de segundo*.

¿En qué se basa, pues, el problema de la telefonía sin hilos? Se trata de hallar el receptor y el transmisor apropiados. En vez de transmitir el sonido, será necesario transmitir la energía. ¿Cuál será la forma de este transmisor? Nada se sabe aún; pero en una época como la nuestra, de observación meticulosa y de asociación de ideas, no es temerario decir que cuando se plantea un problema, aunque éste sea difícil, existen algunas probabilidades para que sea resuelto rápidamente.

LA NUEVA LOCOMOTORA ELÉCTRICA

HEILMANN

La Compañía del Oeste de Francia va á poner dentro de muy pocos días en ensayo en la línea del Havre la nueva locomotora eléctrica inventada por Mr. Heilmann y construída por la fábrica de Cail.

En un periódico profesional hallamos los siguientes datos referentes á dicho invento:

«La nueva locomotora pesa 126 toneladas.

»Su furgón representa 50.000 kilos más de peso; verdad es que sirve de ténder y está destinado á contener los 20.000 kilos de agua necesarios para apagar la sed de este monstruo, cuya sed será terrible; pero se le puede perdonar si se tiene en cuenta el trabajo que debe prestar, tanto en velocidad como en tracción.

»Si el nuevo monstruo es pesado, no se le puede motejar de que no es perfecto; su forma es más airosa que en las locomotoras ordinarias. La parte delantera es afilada y se asemeja al gigantesco espolón de un buque de guerra. Sus lados son tan poderosos, que pueden contener 6.000 kilos de agua. Aunque el peso total de la máquina, incluyendo el furgón y el agua, alcanza á 202.000 kilogramos, tal cifra puede descomponerse en la forma siguiente:

Máquina sola	126.000 kilogs.
Agua de la máquina..	6.000
Furgón solo.....	50.000
Agua del furgón.	20.000
Total.....	202.000

»Su mecanismo es de los más sencillos; se compone de una máquina de vapor fija, de una fuerza de 1.400 caballos, la cual hace girar á los electro-imanes. La fuerza que se obtiene es tal, que puede remolcar 600.000 kilogramos á una velocidad de 60 kilómetros por hora; resultado admirable si se considera que con las locomotoras que actualmente se usan no se logra remolcar sino unos 200.000 kilogramos á la misma velocidad.

»Á una velocidad de 110 kilómetros por hora, la locomotora Heilmann puede arrastrar en pos de sí 250.000 kilogramos. Por último, sin ningún peso, y al verse libre, alcanza entonces la velocidad máxima, que es de 150 kilómetros por hora; ó mejor dicho, que recorrerá en una hora y veintitrés minutos la distancia que media entre París y el Havre. Hasta hoy, jamás se logró obtener semejante velocidad.

»Tan hermoso monstruo, cuyo constructor es

© Biblioteca Nacional de España

Mr. Heilmann, tiene diez y seis ruedas, y por sus condiciones de construcción es difícil que descarrile ni aun en las curvas.

LOS COCHES ELÉCTRICOS EN PARÍS

Dentro de muy pocos días se pondrán en circulación en París 500 carruajes eléctricos de alquiler.

Desde el día 8 del corriente recorre la capital de la vecina República uno, sin que haya experimentado ninguna avería ni causado el menor accidente.

ALUMBRADO Y TRACCIÓN

ELÉCTRICA

SUBASTAS

Badajoz (Azuaga).—El día 3 de Noviembre, á las dos de la tarde.—*Servicio de alumbrado público de la villa de Azuaga por medio de la electricidad, por un período de veinticinco años.*—Presupuesto, 6.600 pesetas anuales.—Fianza, 330 pesetas.

Guadix.—El 25 de Octubre, á las dos de la tarde.—«Instalación del alumbrado público por medio de la electricidad».—Presupuesto, 16.060 pesetas anuales.—Fianza, 803 pesetas.

Coruña (Noya).—El día 23 de Octubre, á las once de la mañana.—*Servicio del alumbrado público de dicha villa, que ha de suministrarse desde el 1.º de Noviembre del corriente año hasta 30 de Junio de 1901, por medio de la luz eléctrica.*—Presupuesto, 3.577 pesetas.—Fianza, el 5 por 100.

Las proposiciones para tomar parte en estas subastas se hallan de manifiesto en la Dirección general de Administración local (Ministerio de la Gobernación) y en los respectivos Ayuntamientos.

También el día 29 del actual se subastará en Santoña (Santander) la instalación del alumbrado público y elevación de aguas potables por medio de la electricidad en dicha villa.

ADJUDICACIÓN

Torrevieja (Alicante).—El 5 del actual le fué adjudicada al único postor D. Amador Cuervo, en 4.800 pesetas, la instalación del alumbrado público por medio de la electricidad durante un período de veinte años.

INAUGURACIÓN

Se ha inaugurado el alumbrado eléctrico en Sanlúcar de Barrameda y Tarragona.

LA ELECTRICIDAD EN CABEZÓN DE LA SAL

Un hijo de aquella población, residente en Méjico, regala á la misma una central de electricidad; de modo que el municipio, en vez de gastar en alumbrado público, lo hará gratuitamente y tendrá ingresos por el alumbrado particular.

FÓRMULAS ÚTILES

Curación de las quemaduras por el permanganato de potasa.—Indica Mr. Albert Nodon en la *Revue Internationale de l'Electricité* un medio para curar rápidamente las quemaduras.

El autor ha tenido ocasión de emplear á menudo este remedio, por ejemplo, en algunos casos de quemaduras producidas por circuitos eléctricos de elevada temperatura y ha podido comprobar siempre el magnífico resultado que produce su aplicación.

Es necesario aplicar la solución de permanganato lo más rápidamente posible después del momento de la quemadura; esta aplicación debe efectuarse durante muchos minutos.

La parte dolorida toma entonces una coloración negra, producida por el peróxido de manganeso, la viva sensación de escozor cesa casi inmediatamente, y uno ó dos días después de hacer uso de este tratamiento, los tejidos destruídos se reconstituyen, desapareciendo á la vez toda huella del accidente.

Desimantación de los relojes.—Diversos son los procedimientos que se han indicado para desimantar los relojes, operación que se presenta frecuentemente hoy día á consecuencia del empleo de la electricidad.

Hé aquí uno muy sencillo.

Se coloca horizontalmente sobre una mesa un fuerte imán ó electroimán y se sitúa el reloj á 50 centímetros, manteniéndolo también horizontal y á la altura del imán.

Después se aproxima lentamente al imán conservándolo siempre horizontal é imprimiéndole con los dedos un movimiento de rotación sobre su eje. Cuando se ha llegado á la proximidad del imán, se retrocede, continuando la misma

© Biblioteca Nacional de España

maniobra hasta que se haya vuelto al punto de partida.

En estas condiciones, se llega á desimantar casi completamente el reloj, y vuelve á funcionar con regularidad.

Tinta simpática.—Fórmula:

Cloruro de cobalto..	5 gramos.
Agua destilada.....	100 »

Disuélvase el cloruro de cobalto en agua destilada; la disolución que se obtiene tiene un ligero color rosa. Humedézcase la pluma en este líquido y escríbase en la forma ordinaria sobre el papel. Dejad que se seque exponiendo al aire el escrito.

La hoja de papel se calienta en seguida ligeramente y se ve aparecer los caracteres con un bello color *verde azul.*

Para quitar las manchas de café.—Fórmula:

Yema de huevo.
Agua tibia.
Alcohol.

Para quitar las manchas de café sobre las telas de colores delicados, lavar las partes manchadas con la yema de huevo diluída en una pequeña cantidad de agua tibia con algunas gotas de alcohol.

Después de haber desaparecido la mancha, secar el sitio que se ha limpiado con un pedazo de franela blanca.

Para limpiar los impermeables.

Agua avinagrada.

Lávese cualquier prenda, en cuya fabricación entre el cautchuc, con una esponja empapada en agua avinagrada.

El fango es en general muy alcalino, principalmente en las poblaciones; el vinagre se combina con el álcali, y las manchas desaparecen.

Polvos dentífricos.

Carbón en polvo.....	20 gramos.
Quina gris pulverizada..	10 »
Esencia de menta.....	0,01 »

Mézclense íntimamente estas dos sustancias en un mortero. Al final de la operación añádase la esencia de menta.

NOTICIAS

Obra útil.—La Dirección general ha acordado la adquisición de 400 ejemplares de las tablas para la tasación de telegramas, de que es autor el jefe de estación D. Miguel del Pozo Almazán.

Es un acto de justicia que aplaudimos.

El 50.° aniversario de la casa Siemens y Halske.—El día 14 del actual celebró el 50.° aniversario de su fundación la Sociedad Siemens y Halske de Berlín.

Dicha empresa fundóse con objeto de construir aparatos telegráficos en una casa de los barrios más pobres de Berlín, y cuenta en la actualidad con 15.000 empleados.

Tiene sucursales en Berlín, Charlottemburgo, Londres, Viena, Madrid, San Petersburgo y otras muchas capitales de Europa, y posee algunas minas de cobre en Kedalbeg y el Cáucaso.

Herr Karl von Siemens. el socio principal, ha cedido un millón de marcos, como fondos, á beneficio de todos los empleados de la gran casa alemana.

Apreciación profesional.—Del *Fígaro*:

Entre horizontales:

—¡Bah! Yo me río de eso. Como decía muy bien un muchacho á quien quise mucho: *Virtud es sólo una palabra.*

—¿Era un escéptico?

—No, era un telegrafista...

Permuta.—Un jefe de estación, con destino en la Dirección general, desea permuta con algún encargado de completa ó permanente. A quien convenga, diríjase á esta Administración.

Cese.—El día 16 del corriente cesó en el servicio activo el Director de tercera recientemente jubilado D. Jacinto de Avila.

El telégrafo en el mar.—Relatan varias revistas inglesas de electricidad las maniobras que durante algunos días ha ejecutado en el puerto de Palma la escuadra inglesa del Canal.

Uno de los muchos ejercicios realizados consistió en unir los ocho buques de guerra que forman la división naval por medio de cables telegráficos.

Varios centenares de telegramas, los cuales se transmiten ordinariamente por medio de banderas, fueron transmitidos con éxito por medio de dichos cables, y los jefes y oficiales de la escuadra conceden gran importancia al plan por las innegables ventajas que ofrece sobre los sistemas de señales.

Director general interino.—En otro lugar de este número hallarán nuestros lectores el Real decreto admitiendo la dimisión del cargo de Director general de Correos y Telégrafos al Marqués de Lema, y la Real orden del Sr. Ministro de la Gobernación ordenando se encargue interinamente

© Biblioteca Nacional de España

del despacho de los asuntos de la Dirección el Subsecretario de dicho centro ministerial, Sr. Merino Villarino.

Es casi seguro que el mismo día que llegue el número de esta revista á poder de nuestros suscriptores aparecerá en la *Gaceta de Madrid* el nombramiento del nuevo Director general.

Nuevo Director dinamarqués.—S. M. el Rey de Dinamarca ha nombrado al Sr. Meyer Director general de Telégrafos, en reemplazo del teniente coronel Sr. Honcke, quien ha obtenido su jubilación.

De la Gran Antilla.—Ha desembarcado en la Coruña, procedente de la isla de Cuba, el Aspirante segundo D. Ramón Panizo.

Un nuevo cable telegráfico submarino.—El Ministro de Comercio de Francia anunció á la Cámara la grata noticia del establecimiento del cable de Nueva York á Puerto Plata, verificado por la Compañía americana «United States and Haiti Telegraph and Cable», que establece la unión de Nueva York con la isla de Santo Domingo, en el mismo cabo Haitiano (República de Haití). Ese cable pone también en comunicación directa con los Estados Unidos de la América del Norte la red de cables submarinos franceses, que pertenecen á la Compañía francesa de cables telegráficos, que reune Haití, Santo Domingo, las Antillas francesas, Curaçao, Venezuela, las Guayanas francesa y holandesa, y por último el Brasil. El establecimiento de la nueva línea dará por inmediato la rebaja de 30 á 40 por 100 en el precio de las tarifas aplicables á los telegramas recibidos ó enviados de todos esos países.

Jubilaciones.—Dícese que han solicitado su jubilación el Director de primera, con destino en el Centro de Badajoz, D. Pablo Nevado y Martínez, y el Director de tercera D. Fermín Sedano y León, que presta sus servicios en el de Sevilla.

Además, á fines del mes actual cesarán en el servicio activo, por haber cumplido la edad reglamenraria, el Director de primera Sr. Lázaro y los de segunda Sres. Bolívar y Bravo.

Enlace.—Nuestro querido amigo y compañero el Aspirante primero D. Juan Díaz del Rivero, ha contraído matrimonio en Valladolid con la bella señorita Doña Delfina García, hija del Director de Sección D. Segundo García Picher.

Deseamos á los recién casados todo género de felicitades.

Sea enhorabuena.—Nuestro querido compañero el distinguido periodista y ex-Diputado á Cortes D. Fernando Soldevilla ha sido nombrado por el Gobierno de S. M. gobernador civil de Gerona.

Felicitamos al Sr. Soldevilla, distinguido periodista, á quien el Cuerpo de Telégrafos está profundamente agradecido por la campaña que sostuvo en favor del personal, con motivo de la discusión de los presupuestos de 1894-95, á los cuales presentó una enmienda, que fué aprobada, y produjo en el Cuerpo numerosos ascensos de las clases subalternas.

Un sistema de telégrafo séxtuplo.—El *Daily Chronicle* da cuenta de que Mr. Tomás B. Dixon, natural del Estado de Kentucky (Estados-Unidos), ha conseguido, según demostró recientemente en Boston, perfeccionar su sistema para la transmisión de seis telegramas por un solo hilo.

Este resultado lo ha obtenido el inventor como consecuencia de los trabajos que empezó á ejecutar á fines de 1891, y aunque en un principio dieron buen resultado, más adelante se advirtieron algunos defectos en los aparatos, que Mr. Dixon ha logrado corregir al cabo de dos años. El inventor hace la misma división que en su sistema cuádruplex. La estación transmisora se hallaba en Boston y la receptora en New-Haven, y durante bastante rato se recibieron cientos de telegramas sin dificultad alguna.

Las dos estaciones de sistema séxtuplo pueden transformarse en estaciones cuádruplex, y en las pruebas se ha hecho uso de un hilo de Boston á Buffalo y vuelta, y de Boston á New-Haven y vuelta, á una distancia de 1.300 millas, y se ha comprobado que posee mayores ventajas que los sistemas cuádruplex ordinarios.

La distancia máxima que ha obtenido el nuevo sistema de telegrafía, es de 500 á 600 millas.

Dimisión y nombramiento interino.—MINISTERIO DE LA GOBERNACIÓN.—*Real decreto.*—En nombre de mi augusto Hijo el Rey Don Alfonso XIII, y como Reina Regente del Reino,

Vengo en admitir la dimisión que del cargo de Director general de Correos y Telégrafos me ha presentado D. Salvador Bermúdez de Castro, Marqués de Lema; quedando satisfecha del celo é inteligencia con que lo ha desempeñado.

Dado en Palacio á 15 de Octubre de 1897.—María Cristina.—El Ministro de la Gobernación, Trinitario Ruiz y Capdepón.

Real orden.—Ilmo. Sr.: Habiéndose admitido por Real decreto de esta fecha la dimisión presentada por D. Salvador Bermúdez de Castro, Marqués de Lema, del cargo de Director general de Correos y Telégrafos;

S. M. el Rey (Q. D. G.), y en su nombre la Reina Regente del Reino, ha tenido á bien disponer que se encargue V. I. interinamente del despacho de los asuntos correspondientes á la expresada Dirección general.

De Real orden lo digo á V. I. para su conocimiento y demás efectos. Dios guarde á V. I. muchos años. Madrid 15 de Octubre de 1897.—Ruiz Capdepón.—Sr. D. Fernando Merino Villarino, Subsecretario de este Ministerio.

© Biblioteca Nacional de España

Traslados.—Aspirante segundo D. Julian Pradilla y Verdún, de Barcelona á Boltaña; idem idem D. Jesús Rodríguez y Carvallo, de Coruña á Ordenes Jefe de estación D. Vicente de la Calle Simón, de la Central al Negociado 4.° de la Dirección general.

Licencia ilimitada.—Ha solicitado licencia ilimitada el Oficial primeroc on destino en Cabeza del Buey, D. Ramón Montero.

La telegrafía sin hilos.—El *National Zeitung* de Berlín asegura que los experimentos de telegrafía sin hilos sistema Marconi, realizados por el profesor Sr. Slaby, con asistencia del destacamento de globos militares, y los cuales han durado varios días, han obtenido un gran éxito á pesar del mal estado del tiempo.

Se consiguió transmitir fácilmente algunos telegramas entre estaciones situadas en globos volantes y que se hallaban á 21 kilómetros de distancia.

BIBLIOGRAFÍA

REVISTAS

El núm. 71 de *L'Energie Electrique* contiene el siguiente sumario:

La Exposición de Bruselas de 1897.—Informaciones.—Jurisprudencia.—Automovilismo.—Noticias generales.—Adjudicaciones.—Resultado de las adjudicaciones.—Mercado de metales.

El núm. 72, el siguiente:

La máquina de vapor «Schmidt».—Informaciones.—Explotación de las estaciones centrales.—Nuevo regulador para motores hidráulicos.—Nuevas aplicaciones.—Noticias generales.—Adjudicaciones.—Mercado de metales.

El núm. 5 de *Luce e Calore* contiene el siguiente sumario:

Revista de las revistas.—Tribuna.—Máquina de ácido carbónico para la producción del frío y del hielo.—Una visita á la Oficina Eléctrica Genovesa. Variedades.—Estatuas artísticas para el alumbrado eléctrico en los carruajes de la línea del Mediterráneo.—Parte económica.—Crónica.

El núm. 6, el siguiente:

Revista de las revistas.—Un reflector para escritorio.—Consejo práctico.—El calor y la luz que suministra el acetileno.—Aparato para la producción del gas económico.—Noticias.—Variedades.—Parte económica.—Crónica.—Libros y periódicos. Anuncios.

El núm. 36 del *Journal des transports* contiene el siguiente sumario:

Estudio sobre las barcas.—Informaciones.—Los ferrocarriles en los Estados Unidos.—Noticias extranjeras.—Los tranvías del Reino Unido.—El tráfico marítimo inglés en 1896.—Bibliografía.—Jurisprudencia.—Obras públicas.—Avisos y comunicaciones.—Anuncios.

El núm. 37, el siguiente:

Las tarifas del trigo.—Estudios sobre las barcas.—Cámara de Comercio.—La red de los Estados Unidos en 1895.—La resistencia á la tracción por la corriente del agua.—Navegación.—Jurisprudencia.—Obras públicas.—Parte financiera.—Avisos y comunicaciones.—Anuncios.

CORRESPONDENCIA PARTICULAR

D. F. R.—Burgos.—Saldada cuenta fin Septiembre. Muchas gracias.

D. L. S.—Villarejo Salvanés.—Remitidos números pide.

D. N. R.—Torrecilla Cameros.—Pagado hasta fin Septiembre último.

D. M. Z.—Caparroso.—Pagada suscripción hasta fin año.

D. F. P.—Agreda.—Remitido número 2 de Julio.

D. C. O.—Burguete.—Se remitirá Manual y haremos consulta de los demás extremos de su carta.

D. E. G. R.—Castro del Río.—Pedidos informes desea.

D. F. F. C.—Sarria.—No tenemos el libro que pide. Las hojas sueltas se mandarán.

D. M. P. T.—Valmaseda.—De Química no tenemos primeras páginas. De la Guía diga las que necesita.

D. F. S. C.—Santisteban Puerto.—Remitidos números 7 y 9; no quedan de las primeras páginas.

D. F. R.—Cazorla.—Se arreglarán las obras á la mayor brevedad.

D. C. A. y C. B.—Valladolid.—No tenemos las primeras papeletas de la Química. Lo sentimos mucho no complacerles.

D. F. A.—Vergara.—Recibida carta, y conformes hasta 1.° Diciembre próximo.

D. F. R.—Oropesa.—Nos informaremos de lo que desea.

D. J. R.—Alicante.—Remitidos números Julio pedía.

D. J. B.—Gaucín.—Recibidas sus cartas. No tenemos ninguna Física, y de la Química no quedan de las primeras papeletas.

D. F. P.—Gandesa.—Ya no quedan de la primer papeleta de Química.

Imp., Fund. y Fáb. de tintas de los Hijos de J. A. García
Calle de Campomanes, núm. 6.

© Biblioteca Nacional de España